

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日
Date of Application:

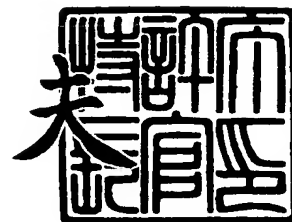
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 7 9 3 8 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 7 9 3 8 8]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095499

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 田口 恵一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105980

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 梁瀬 右司

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105935

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 振角 正一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 054601

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0003737

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置およびジャム検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シート状の記録媒体を所定の搬送経路に沿って搬送するための搬送手段を備える画像形成装置において、

記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より前方の第 1 検出位置を記録媒体が通過する際に、第 1 検出信号を出力する第 1 検出手段と、

記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より後方の第 2 検出位置を記録媒体が通過する際に、第 2 検出信号を出力する第 2 検出手段と、

記録媒体の搬送方向において前記第 2 検出位置より後方の第 3 検出位置を記録媒体が通過する際に、第 3 検出信号を出力する第 3 検出手段と、

下記の第 1 および第 2 条件のうち少なくとも一方が成立したときに、前記記録媒体のジャムが発生したと判定するジャム判定手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

第 1 条件：前記第 1 検出信号の出力開始時点から連続して前記第 1 検出信号が出力されている期間内に前記第 2 検出信号の出力が開始され、しかも、該期間内に当該第 2 検出信号の出力が終了する。

第 2 条件：前記第 2 検出信号の出力開始時点から連続して前記第 2 検出信号が出力されている期間内に前記第 3 検出信号の出力が開始され、しかも、該期間内に当該第 3 検出信号の出力が終了する。

【請求項 2】 前記搬送経路に沿った前記第 2 および第 3 検出位置の間隔が前記搬送方向における前記記録媒体の長さより短く、しかも、

前記第 2 検出信号の出力開始時点から連続して前記第 2 検出信号が出力されている間に前記第 3 検出信号が出力されない場合には、前記ジャム判定手段は、前記記録媒体のジャムが発生したと判定する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記第 1 検出信号の出力開始時点から、前記第 1 および前記第 2 検出位置の間隔に対応して予め設定された時間を超えて、前記第 2 検出信号が出力されなかった場合には、前記ジャム判定手段は、前記記録媒体のジャムが発生したと判定する請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記搬送手段は、前記記録媒体上の未定着トナー像を前記記録媒体に定着させる定着器である請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 シート状の記録媒体を所定の搬送経路に沿って搬送するための搬送手段を備える画像形成装置におけるジャム検出方法であって、

前記記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より後方の第 1 検出位置、前記記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より後方の第 2 検出位置、および前記記録媒体の搬送方向において前記第 2 検出位置より後方の第 3 検出位置のそれぞれにおいて前記記録媒体の有無を検出し、

下記の第 1 および第 2 条件のうち少なくとも一方が成立したときに、前記記録媒体のジャムが発生したと判定することを特徴とするジャム検出方法。

第 1 条件：前記第 1 検出位置で前記記録媒体有りを連続して検出している期間内に、前記第 2 検出位置での検出結果が、前記記録媒体無しから有りに変化した後に再び前記記録媒体無しに変化する。

第 2 条件：前記第 2 検出位置で前記記録媒体有りを連続して検出している期間内に、前記第 3 検出位置での検出結果が、前記記録媒体無しから有りに変化した後に再び前記記録媒体無しに変化する。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、画像形成装置において、記録媒体のジャムを検出する技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

画像形成装置においては、紙や OHP シートなどの記録媒体を所定の搬送経路に沿って搬送するための搬送手段が設けられている。この搬送手段としては、一般的に、ローラやベルト等の回転体とコロとの間に記録媒体を挟持する構造が採られており、回転体が所定の方向に回転することによって記録媒体を所定方向に搬送する。

【0003】

このような搬送手段においては、ジャムすなわち記録媒体が正常に搬送されずローラ等に巻き付いてしまうことがあり、これによって記録媒体を破損するばかりでなく、装置自体に損傷を与えることがある。特に、トナー像を転写された記録媒体を加熱・加圧してトナー像を定着させる定着器においては、搬送手段である定着ローラが記録媒体の加熱も行うため、記録媒体のカールや融解したトナーに起因する記録媒体の巻き付きが起りやすい。このようなジャムによる装置の損傷を防止するため、従来より、ジャムが発生した場合に直ちにこれを検知するためのジャム検出技術が数多く提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

図11は従来技術におけるジャム検出の一例を示す原理図である。これは特許文献1に記載された画像形成装置の定着ローラにおける記録材（記録媒体）の巻き付き検出技術を示すものである。この巻き付き検出技術においては、図11（a）に示すように、搬送経路FF上において定着ローラFRの前後に各1個のセンサ、すなわち定着ローラFRの前方に給紙センサSa、後方に排紙センサSbを設けており、これらのセンサ出力の変化のタイミングに基づいて、巻き付きの発生を検知している。これらのセンサSa、Sbはそれぞれの位置における紙などの記録材（記録媒体）SSの有無を検知するものであり、記録材有りのときLレベルを、無しのときHレベルを出力する。

【0005】

図11（a）における左側から搬送経路FFに沿って、記録材SSが正常に搬送されているときには、図11（b）に示すように、給紙センサSaの出力は、記録材SSの先端が給紙センサSaに到達した時点でLレベルに変化し、記録材SSの後端が通過するとHレベルに変化する。一方、排紙センサSbの出力は、一定の時間遅れを伴って、給紙センサSaの出力と同様の変化を示す。これに対して、図11（c）の符号JJに示すように、記録材SSが定着ローラFRに巻き付いてしまった場合には、記録材SSの先端が逆戻りしてしまうため、図11（d）に示すように、排紙センサSbの出力が給紙センサSaの出力より先にHレベルに変化する。そこで、このような場合、つまり給紙センサ出力がHレベル

に変化するより前に排紙センサ出力がHレベルに変化した場合には、巻き付きが発生したものとして、直ちに定着ローラFRの駆動を停止している。

【0006】

【特許文献1】

特許第2858441号公報（第6図（A）、第6図（B））

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来技術においては、次のような問題があった。すなわち、定着ローラの前後位置に設けた2つのセンサ出力の変化の時間的な前後関係のみで巻き付き発生を判断しているため、記録材の後端が給紙センサ位置を通過してしまった後に巻き付きが発生した場合、これを検知することができない。また、巻き付きを検知できる記録材のサイズが、センサの配置によって制限されてしまう。すなわち、両センサ間の搬送経路の長さ（図11（a）に示す長さ $L_1 + L_2$ ）より短い記録材については、排紙センサ出力がLレベルになる前に給紙センサ出力がHレベルに戻ってしまうため、その後に発生した巻き付きを上記の方法では検知することができない。

【0008】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、記録媒体のジャムを確実に検出することのできる画像形成装置およびそのジャム検出方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明は、シート状の記録媒体を所定の搬送経路に沿って搬送するための搬送手段を備える画像形成装置において、上記目的を達成するため、記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より前方の第1検出位置を記録媒体が通過する際に、第1検出信号を出力する第1検出手段と、記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より後方の第2検出位置を記録媒体が通過する際に、第2検出信号を出力する第2検出手段と、記録媒体の搬送方向において前記第2検出位置より後方の第3検出位置を記録媒体が通過する際に、第3検出信号を出力する第3検出手段

と、下記の第 1 および第 2 条件のうち少なくとも一方が成立したときに、前記記録媒体のジャムが発生したと判定するジャム判定手段とを備えることを特徴としている。

【0 0 1 0】

ここで、第 1 条件とは、前記第 1 検出信号の出力開始時点から連続して前記第 1 検出信号が出力されている期間内に前記第 2 検出信号の出力が開始され、しかも、該期間内に当該第 2 検出信号の出力が終了することである。また、第 2 条件とは、前記第 2 検出信号の出力開始時点から連続して前記第 2 検出信号が出力されている期間内に前記第 3 検出信号の出力が開始され、しかも、該期間内に当該第 3 検出信号の出力が終了することである。

【0 0 1 1】

このように構成された発明では、記録媒体の搬送方向において搬送手段より前方の第 1 検出位置と、同方向において搬送手段より後方の第 2 および第 3 検出位置とのそれぞれに記録媒体の有無を検出する検出手段を設け、各検出手段の出力信号に基づいてジャム検出を行う。その原理は以下の通りである。なお、ここでは、第 1 ないし第 3 検出位置のそれぞれを特に区別する必要がある場合には、これらを総称して「検出位置」という。また、第 1 ないし第 3 検出手段および第 1 ないし第 3 検出信号のそれぞれについても同様に、「検出手段」および「検出信号」という。

【0 0 1 2】

正常に搬送されている状態では、記録媒体は第 1、第 2 および第 3 検出位置をこの順序で通過する。したがって、記録媒体の移動に伴って、まず第 1 検出手段からの第 1 検出信号が出力開始され、次いで第 2、第 3 検出手段からそれぞれの検出信号の出力が順次開始される。また、各検出信号の出力が終了する順序も同じである。

【0 0 1 3】

これに対して、記録媒体のジャムが発生すると、上記順序が乱れる場合がある。例えば、その搬送方向における記録媒体の先端部が、第 2 検出位置を通過した後にジャム発生によって搬送方向とは逆方向に進んだ場合には、第 1 検出信号の

出力が終了するより前に第2検出信号の出力が終了してしまう場合がある。また、例えば、記録媒体の先端部が第3検出位置を通過した後にジャム発生によって搬送方向とは逆方向に進んだ場合には、第2検出信号の出力が終了するより前に第3検出信号の出力が終了してしまう。そこで、これらの場合を想定した上記第1および第2条件を規定し、そのいずれかが成立するときにはジャムと判定することによって、これらのジャムを確実に検出することが可能となる。また、各検出信号の変化の時間的な前後関係のみを判断しているため、簡単な装置構成でジャム検出を行うことができる。

【0014】

また、上記条件の他にも新たな条件を付加してジャム判定を行うことによって、より多様なジャムを確実に検出することが可能となる。例えば、前記搬送経路に沿った前記第2および第3検出位置の間隔が前記搬送方向における前記記録媒体の長さより短く、しかも、前記第2検出信号の出力開始時点から連続して前記第2検出信号が出力されている間に前記第3検出信号が出力されない場合には、前記ジャム判定手段は、前記記録媒体のジャムが発生したと判定するようにしてもよい。

【0015】

第2および第3検出位置の間隔が記録媒体の長さより短ければ、正常に搬送された記録媒体の後端が第2検出位置を通過して第2検出信号の出力が終了するより前に、記録媒体の先端は第3検出位置に到達するはずである。したがって、第2検出位置に記録媒体があることを示す第2検出信号が連続して出力されている間に、記録媒体が第3検出位置に到達したことを示す第3検出信号が出力されない場合には、ジャムが発生したと判定することができる。

【0016】

第1および第2検出位置の間には搬送手段が存在するため、両位置の間隔をある程度より小さくすることは難しい。そのため、第1検出信号と第2検出信号との間に上記のような条件を設定すると、両位置の間隔より短い記録媒体では正常に搬送されてもジャムと判定されてしまう。これに対して、第2および第3検出位置は近接配置が可能であるため、実質的に任意の長さの記録媒体について、的

確にジャム検出を行うことができる。

【0017】

また、例えば、前記第1検出信号の出力開始時点から、前記第1および前記第2検出位置の間隔に対応して予め設定された時間を超えて、前記第2検出信号が出力されなかった場合には、前記ジャム判定手段は、前記記録媒体のジャムが発生したと判定するようにしてもよい。こうすることで、記録媒体が第2検出位置に到達するより前に発生したジャムを速やかに検出することが可能となる。

【0018】

また、前記搬送手段が、前記記録媒体上の未定着トナー像を前記記録媒体に定着させる定着器である場合、記録媒体に熱と圧力が加えられるため、記録媒体のカールや融解されたトナーに起因するジャムが発生しやすい。そこで、このような定着器において上記したジャム判定を行うことで、発生したジャムを確実に検出することが可能となる。

【0019】

また、この発明は、シート状の記録媒体を所定の搬送経路に沿って搬送するための搬送手段を備える画像形成装置におけるジャム検出方法であって、上記目的を達成するため、前記記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より後方の第1検出位置、前記記録媒体の搬送方向において前記搬送手段より後方の第2検出位置、および前記記録媒体の搬送方向において前記第2検出位置より後方の第3検出位置のそれぞれにおいて前記記録媒体の有無を検出し、下記の第1および第2条件のうち少なくとも一方が成立したときに、前記記録媒体のジャムが発生したと判定することを特徴としている。

【0020】

ここで、第1条件とは、前記第1検出位置で前記記録媒体有りを連続して検出している期間内に、前記第2検出位置での検出結果が、前記記録媒体無しから有りに変化した後に再び前記記録媒体無しに変化することである。また、第2条件とは、前記第2検出位置で前記記録媒体有りを連続して検出している期間内に、前記第3検出位置での検出結果が、前記記録媒体無しから有りに変化した後に再び前記記録媒体無しに変化することである。

【0021】

このジャム検出方法によれば、上記した画像形成装置と同様に、記録媒体の搬送方向において搬送手段より前方の第1検出位置と、同方向において搬送手段より後方の第2および第3検出位置とのそれぞれで記録媒体の有無を検出し、その検出結果に基づいてジャム判定を行う。そのため、ジャムの発生を確実に検出することが可能である。

【0022】**【発明の実施の形態】**

図1はこの発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この装置は、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置では、ユーザからの画像形成要求に応じてホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ11からの指令に応じてエンジンコントローラ10がエンジン部EGの各部を制御してシートSに画像信号に対応する画像を形成する。

【0023】

このエンジン部EGでは、感光体2が図1の矢印方向D1に回転自在に設けられている。また、この感光体2の周りにその回転方向D1に沿って、帯電ユニット3、ロータリー現像ユニット4およびクリーニング部5がそれぞれ配置されている。帯電ユニット3は帯電制御部103から帯電バイアスを印加されており、感光体2の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。

【0024】

そして、この帯電ユニット3によって帯電された感光体2の外周面に向けて露光ユニット6から光ビームLが照射される。この露光ユニット6は、露光制御部102から与えられる制御指令に応じて光ビームLを感光体2上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース（I/F）112を介してメインコントローラ11のC

P U 1 1 1 に画像信号が与えられると、エンジンコントローラ 10 の C P U 1 0 1 が露光制御部 102 に対し所定のタイミングで画像信号に対応した制御信号を出力し、これに応じて露光ユニット 6 から光ビーム L が感光体 2 上に照射されて、画像信号に対応する静電潜像が感光体 2 上に形成される。

【0025】

こうして形成された静電潜像は現像ユニット 4 によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では、現像ユニット 4 は、軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム 40、図示を省略する回転駆動部、支持フレーム 40 に対して着脱自在に構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器 4Y、シアン用の現像器 4C、マゼンタ用の現像器 4M、およびブラック用の現像器 4K を備えている。この現像ユニット 4 は、図 2 に示すように、現像器制御部 104 により制御されている。そして、この現像器制御部 104 からの制御指令に基づいて、現像ユニット 4 が回転駆動されるとともにこれらの現像器 4Y、4C、4M、4K が選択的に感光体 2 と当接してまたは所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされて、選択された色のトナーを感光体 2 の表面に付与する。これによって、感光体 2 上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

【0026】

上記のようにして現像ユニット 4 で現像されたトナー像は、一次転写領域 T R 1 で転写ユニット 7 の中間転写ベルト 71 上に一次転写される。転写ユニット 7 は、複数のローラ 72～75 に掛け渡された中間転写ベルト 71 と、ローラ 73 を回転駆動することで中間転写ベルト 71 を所定の回転方向 D2 に回転させる駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシート S に転写する場合には、感光体 2 上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト 71 上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット 8 から取り出され搬送経路 F に沿って二次転写領域 T R 2 まで搬送されてくる「記録媒体」であるシート S 上にカラー画像を二次転写する。

【0027】

このとき、中間転写ベルト 71 上の画像をシート S 上の所定位置に正しく転写するため、二次転写領域 T R 2 にシート S を送り込むタイミングが管理されてい

る。具体的には、搬送経路 F 上において二次転写領域 T R 2 の手前側にゲートローラ 8 1 が設けられており、中間転写ベルト 7 1 の周回移動のタイミングに合わせてゲートローラ 8 1 が回転することにより、シート S が所定のタイミングで二次転写領域 T R 2 に送り込まれる。

【0028】

また、こうしてカラー画像が形成されたシート S は定着ユニット 9 を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部に搬送される。この定着ユニット 9 の構造および機能については後に詳述する。

【0029】

また、搬送経路 F 上には、例えばマイクロスイッチまたはフォトインタラプタを用いて構成され、当該位置におけるシートの有無を検出する 3 個のセンサが設けられている。すなわち、シート搬送方向において定着ユニット 9 の前方には第 1 センサ 8 4 が、また同方向において定着ユニット 9 の後方には第 2 センサ 8 5 が、さらに第 2 センサ 8 5 の後方には第 3 センサ 8 6 が設けられている。これらのセンサ 8 4 ないし 8 6 は、当該位置（検出位置）にシート S があるときには L レベル、シート S がないときには H レベルの信号を出力するように構成されており、その出力は、CPU 101 に入力されている。この実施形態では、これらのセンサ 8 4 ないし 8 6 が、それぞれ本発明の「第 1 ないし第 3 検出手段」として機能している。

【0030】

なお、図 2 において、符号 113 はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 112 を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ 11 に設けられた画像メモリであり、符号 106 は CPU 101 が実行する演算プログラムやエンジン部 E G を制御するための制御データなどを記憶するための ROM、また符号 107 は CPU 101 における演算結果やその他のデータを一時的に記憶する RAM である。

【0031】

図 3 はこの画像形成装置の定着ユニットを示す図である。図 3 (a) に示すように、定着ユニット 9 には、加熱ローラ 9 1 および加圧ローラ 9 2 が設けられて

いる。加熱ローラ 91 は、図示を省略するヒータにより所定温度に熱せられて、シート S 上のトナー像を構成するトナーを加熱する。加圧ローラ 92 は、例えば金属芯にシリコンゴムなどの弾性部材を巻き付けたものであり、シート搬送経路 F 上において加熱ローラ 91 に圧接するように配置されている。そして、上記のようにトナー像を形成されたシート S が図 3 (a) の左方から搬送経路 F に沿って搬送されてくると、図示を省略する駆動部によって加熱ローラ 91 が同図の矢印方向に回転駆動される。そのため、加熱ローラ 91 と加圧ローラ 92 との間のニップ部 N に案内されたシート S は 2 つのローラ 91 および 92 に挟持されて右方へ送り出される。このときシート S 上のトナーには熱と圧力が与えられ、これによりトナーがシート S に融着して画像が定着される。このように、この実施形態では、定着ユニット 9 がシート S を搬送経路 F に沿って搬送する「搬送手段」であり、同時に未定着の画像をシート S に定着させる「定着器」としても機能している。

【0032】

シート S の有無を検出する 3 個のセンサのうち、第 1 センサ 84 は、シート搬送方向において定着ユニット 9 より前方側で搬送経路 F 上の位置 P1 で、シート S の有無を検出する。また、第 2 センサ 85 は、シート搬送方向において定着ユニット 9 より後方側で搬送経路 F 上の位置 P2 で、シート S の有無を検出する。さらに、第 3 センサ 86 は、位置 P2 より後方側で搬送経路 F 上の位置 P3 で、シート S の有無を検出する。すなわち、この実施形態では、位置 P1、P2 および P3 が、それぞれ本発明の「第 1 検出位置」、「第 2 検出位置」および「第 3 検出位置」に相当する。

【0033】

ここで、図 3 (a) に示すように、第 1 検出位置 P1 とニップ部 N との間隔を L1、またニップ部 N と第 2 検出位置との間隔を L2、さらに第 2 検出位置 P2 と第 3 検出位置 P3 との間隔を L3 とする。なお、図 3 (a) では搬送経路 F を直線として示しているが、搬送経路 F は実際には図 1 に示すように湾曲しており、したがって上記した 2 つの位置間の間隔は、両位置を両端とする搬送経路 F の長さである。また、第 2 検出位置 P2 と第 3 検出位置 P3 との間隔 L3 は、この

装置において搬送経路 F に沿って搬送することのできる最も短いシート S の搬送方向における長さより短くなるように構成されているものとする。第 1 センサ 84 と第 2 センサ 85 との間には定着ユニット 9 が設けられているため、両センサ間の間隔をある程度より小さくすることは難しいが、第 2 センサ 85 と第 3 センサ 86 との間にはこのような構造物はないので、両センサを近接配置することによって、このような構成は容易に実現可能である。

【0034】

この定着ユニット 9 のように、ローラ、ベルトまたはコロなどの回転体を当接させることによりシート S を搬送する系においては、回転体へのシート S の巻き付きが発生しやすい。特に定着ユニット 9 では、加熱ローラ 91 からの熱によりシート S がカールしたり、融解したトナーを介してシート S が加熱ローラ 91 表面に貼り付くことがあり、これらに起因する加熱ローラ 91 へのシート S の巻き付きが発生しやすい。

【0035】

このような加熱ローラ 91 へのシート S の巻き付きは、シート S の先端から起こるだけでなく、図 3 (b) に示すように、シート S の途中で起こることもある。これは、多くの画像、特に文書を主体とする画像においては周辺部に余白が設けられるため、シート S の先端部分にはほとんどトナーが付着していないのに対し、より内側に進んだ部分ではトナーが付着しているため加熱ローラ 91 に貼り付く可能性がより高くなることに起因している。このようなジャム J が発生すると、シート S が加熱ローラ 91 に巻き取られるため、本来は同図の右方に進むべきシート S の先端 H s は逆に左方向、すなわち矢印方向 D4 に移動することとなる。

【0036】

そのため、シート S の移動に伴って順次変化する 3 つのセンサ出力信号は、シート S が正常に搬送されたときと、ジャム J が発生したときとでその変化のパターンが異なることとなる。また、その変化パターンは、シート S の長さやジャムが発生した時にシート S がどの位置にあったかによっても異なる。そこで、以下では、搬送方向におけるシート S の長さ L s、および、ジャム発生時のシート先

端H s の位置をそれぞれ下記のように場合分けし、その組み合わせ毎に、各センサからの出力信号がどのように変化するかを図4ないし図7を適宜参照しながら説明する。

【0037】

シート長さL s について：

(A) $L s \geq (L 1 + L 2)$ ；

(B) $L s < (L 1 + L 2)$ ；

ジャム発生時のシート先端H s の位置について：

(1) シートSが正常に搬送された場合（ジャムなし）

(2) ニップ部Nと位置P 2 との間（図3（a）の位置①）でジャム発生；

(3) 位置P 2 と位置P 3 との間（図3（a）の位置②）でジャム発生；

(4) 位置P 3 より後方（図3（a）の位置③）でジャム発生。

【0038】

なお、図4ないし図7は、この実施形態におけるセンサ出力を示すタイミングチャートである。より詳しくは、図4（a）および図5（a）は、シートSの長さL s が位置P 1 およびP 2 の間隔より長い場合におけるジャム発生時の位置関係を示す図である。また図4（b）、図4（c）、図5（b）および図5（c）は、3つのセンサ出力の変化パターンを示す図である。また、図6（a）および図7（a）は、シートSの長さL s が位置P 1 およびP 2 の間隔より短い場合におけるジャム発生時の位置関係を示す図である。また図6（b）、図6（c）、図7（b）および図7（c）は、3つのセンサ出力の変化パターンを示す図である。

【0039】

(A) $L s \geq (L 1 + L 2)$ の場合

(A-1) ジャムなし（タイミングチャート：図4（b））

この場合、図4（a）に示すように、左方から搬送されてきたシートSは、まずその先端部H s が位置P 1 を通過し、このとき、図4（b）に示すように、第1センサ84の出力信号がHレベルからLレベルに変化する。そして、シートSが位置P 1 にある間、第1センサ84の出力信号はLレベルに保たれ、やがてシ

ート S の後端が位置 P 1 を通過してしまうと、再び H レベルに変化する。

【0040】

一方、シート S の先端 H s が位置 P 2 に通過すると、第 2 センサ 8 5 の出力信号が L レベルに変化する。このとき、シート S の後端はまだ位置 P 1 を通過しておらず、したがって、このとき第 1 センサ出力はまだ L レベルに保持されている。さらにシート S が右方に進み、その先端 H s が位置 P 3 に到達すると、第 3 センサ 8 6 の出力信号が L レベルに変化する。そして、シート S の後端が各位置 P 2、P 3 を通過した時点で、各センサ 8 5、8 6 の出力信号も H レベルに戻る。これが、その長さ L s が位置 P 1 と P 2 との間隔より長いシート S が正常に搬送されたときの各信号の変化である。

【0041】

なお、シート S が第 1 検出位置 P 1 に到達してから第 2 検出位置 P 2 に到達するまでの所要時間 t_1 については、両検出位置の間隔 ($L_1 + L_2$) とシート搬送速度とに基づいて予め求めることが可能である。

【0042】

(A-2) 位置①でジャム発生 (タイミングチャート: 図 4 (c))

シート先端 H s がニップ部 N と位置 P 2 との間にある時にジャムが発生した場合である。シート S の先頭からの巻き付きも、この場合に包含される。この場合には、図 4 (c) に示すように、シート先端 H s が位置 P 1 を通過した時点で第 1 センサ 8 4 の出力は L レベルに変化する。しかし、その後、シート S はその先端 H s が位置 P 2 に到達する前に加熱ローラ 9 1 に巻き付いてしまうため、位置 P 2 および P 3 にシート S が到達することはない、したがって、第 2 および第 3 センサ 8 5、8 6 の出力は H レベルのまま変化しない。

【0043】

(A-3) 位置②でジャム発生 (タイミングチャート: 図 5 (b))

図 5 (a) に示すように、シート先端 H s が位置 P 2 および P 3 の間にある時にジャムが発生した場合である。この場合、図 5 (b) に示すように、シート先端 H s は位置 P 1 および P 2 を通過しているため、第 1 センサ 8 4 および第 2 センサ 8 5 の出力は順次 H レベルから L レベルに変化する。しかし、ジャムの発生

により、シート S はその先端 H s が位置 P 3 に到達する前に加熱ローラ 9 1 に巻き取られ、その先端 H s は位置 P 2 を再び（ただし逆方向に）通過してしまうため、第 3 センサ 8 6 の出力が L レベルに変化することがないまま、第 2 センサ 8 5 の出力が H レベルに戻ってしまう。

【0044】

(A-4) 位置③でジャム発生（タイミングチャート：図 5（c））

シート先端 H s が位置 P 3 を通過した後にジャムが発生した場合である。この場合、図 5（c）に示すように、シート S の通過によって各センサの出力はいったん H レベルから L レベルに変化する。その後、ジャムの発生によりシート先端 H s は左方に進み、位置 P 3 および P 2 をこの順序で通過する。したがって、このとき、第 3 センサ 8 6 の出力が H レベルに戻った後、第 2 センサ 8 5 の出力が H レベルに変化する。

【0045】

(B) $L_s < (L_1 + L_2)$ の場合

(B-1) ジャムなし（タイミングチャート：図 6（b））

図 6（a）に示すように、シート長さ L_s が第 1 および第 2 検出位置 P 1 および P 2 の間隔（ $L_1 + L_2$ ）より短い場合には、位置 P 1 を通過してさらに右方に進むシート先端 H s が位置 P 2 に到達するより前に、シート S の後端が位置 P 1 を通過してしまう。したがって、図 6（b）に示すように、第 1 センサ 8 4 の出力が L レベルに変化した後、第 2 センサ 8 5 の出力が L レベルに変化するより前に、第 1 センサ 8 4 の出力は H レベルに戻ってしまう。また、第 3 センサ 8 6 の出力は、第 2 センサ 8 5 の出力信号の変化から一定時間の遅れを伴って同様の变化をする。

【0046】

(B-2) 位置①でジャム発生（タイミングチャート：図 6（c））

この場合、シート S が短いことに起因して第 1 センサ 8 4 の出力が L レベルに保たれる時間が短縮される以外は、（A-2）の場合と同様である。すなわち、図 6（c）に示すように、第 1 センサ 8 4 の出力は一定期間 L レベルとなるが、第 2 センサ 8 5 および第 3 センサ 8 6 の出力は H レベルのままとなる。

【0047】

(B-3) 位置②でジャム発生 (タイミングチャート：図7 (b))

この場合には、シートSの後端が位置P1を通過した後に、その先端Hsが位置P2に到達する。そして、その後の加熱ローラ91への巻き付きによりシート先端Hsは位置P3に到達することなく逆進して再び位置P2を通過する。したがって、図7 (b) に示すように、第2センサ85の出力はいったんLレベルに変化し、その後Hレベルに戻るが、この間、第3センサ86の出力信号はHレベルに保持され、Lレベルに変化することはない。

【0048】

(B-4) 位置③でジャム発生 (タイミングチャート：図7 (c))

この場合には、既に位置P3を通過したシート先端Hsが逆戻りするため、図7 (c) に示すように、第2センサ85の出力がLレベルに変化した後に第3センサ86の出力がLレベルに変化し、また第3センサ86の出力がHレベルに戻った後に第2センサ85の出力がHレベルに戻る。

【0049】

以上に鑑み、この実施形態では、各センサ84～86からの出力信号の変化パターンについて以下に示す4つの条件を設け、これらの条件に基づきCPU101がジャム発生の有無を判定している。すなわち、各センサ出力がいずれの条件にも該当しないときはジャムなし、つまりシートSが正常に搬送されたと判定する一方、1つでも該当する条件があるときは、ジャムが発生したと判定する。

条件1：第1センサ84の出力が連続してLレベルとなっている期間内に、第2センサ85の出力がHレベルからLレベルに変化し、しかも該期間内に再びHレベルに戻る。

条件2：第2センサ85の出力が連続してLレベルとなっている期間内に、第3センサ86の出力がHレベルからLレベルに変化し、しかも該期間内に再びHレベルに戻る。

条件3：第2センサ85の出力が連続してLレベルとなっている期間内に、第3センサ86からの出力がLレベルに変化しない。

条件4：第1センサ84の出力がLレベルに変化してから一定時間が経過しても

、第2センサ85の出力がLレベルに変化しない。この「一定時間」は、所定の搬送速度で搬送されるシートSが位置P1から位置P2まで移動するのに要する時間（図4に示す時間t1）に対応するものであり、シート搬送速度および両位置の間隔に基づいて予め求めておくことができる。

【0050】

このように、この実施形態では、CPU101が本発明の「ジャム判定手段」として機能している。また、第1ないし第3センサから出力されるLレベルの信号が「第1ないし第3検出信号」に相当する。さらに、上記した条件1および2が、それぞれ本発明の「第1条件」および「第2条件」に相当する。

【0051】

上記のようにすることで、シートSの長さによる制約なしに、また上記したいずれの位置で発生したジャムであっても、確実に検出することが可能となっている。例えば、上記した各パターンのジャムのうち、(A-2)のジャムが発生したときには、各センサの出力信号は図4(c)に示すような変化をし、この変化は上記した条件4に該当するため、ジャムと判定される。また例えば、(A-3)のジャムが発生したときには、各センサ出力は図5(b)に示すように変化し、これは上記した条件1および3に該当するため、ジャムと判定される。他のパターンのジャムであっても、各センサ出力が条件1ないし4のいずれかに該当する変化をすることで、ジャムと判定される。一方、シートSが正常に搬送された場合、すなわち各センサ出力が図4(b)または図6(b)に示す変化をした場合には、上記各条件のいずれも当てはまらず、その結果、ジャムなしと判定される。

【0052】

<比較例>

図8および図9は比較例におけるセンサ出力を示すタイミングチャートである。上記実施形態では、シート搬送方向において定着ユニット9の前方に1個、後方に2個設けたセンサの出力に基づきジャムの検出を行っているが、この比較例では、定着ユニット9の前後に各1個ずつ設けたセンサの出力信号に基づいてジャム検出を行っている。これは、上記した画像形成装置において、第3センサ8

6 を設けず、第 1 および第 2 センサの出力のみでジャム検出を行うことに相当する。したがって、上記実施形態において設けた 4 つの条件のうち、当然に、第 3 センサ 86 の出力に基づく条件 2 および 3 を用いることはできない。

【0053】

この場合にも上記実施形態と同様に、第 1 センサ 84 および第 2 センサ 85 の出力は、シート S の長さおよびジャムが発生したときのシート先端 Hs の位置によって異なる。図 8 (b) ないし (e) は、図 8 (a) に示すように、シート長さ L_s が両センサの間隔 ($L_1 + L_2$) 以上である場合の両センサ出力を示すタイミングチャートである。これらはそれぞれ、シート S が正常に搬送された場合、および、シート先端 Hs が位置①、②、③にあるときにジャムが発生した場合に対応しているが、これらは上記した (A-1) から (A-4) までのパターンから第 3 センサ 86 の出力を省いたものに他ならない。また、図 9 (b) ないし (d) は、図 9 (a) に示すように、シート長さ L_s が両センサの間隔 ($L_1 + L_2$) 未満である場合の両センサ出力を示すタイミングチャートである。これらもそれぞれ、上記した (B-1) から (B-3) までのパターンから第 3 センサ 86 の出力を省いたものに相当する。

【0054】

これらからわかるように、2 つのセンサ出力のみでは、ジャムを的確に検出することができない。例えば、図 8 (d) のパターンについては条件 1 によりジャムと判定することができるが、図 8 (e) のパターンについてみると、図 8 (b) のパターンとの区別ができない。その結果、シート先端 Hs が位置③にあるときにジャムが発生したにもかかわらず、ジャムなしと判定されてしまうこととなる。同様に、図 9 (b) のパターンと図 9 (d) のパターンとを区別することができない。

【0055】

図 10 はこの実施形態および比較例の画像形成装置におけるジャム判定の結果を比較した図である。このうち、条件 1 ないし 4 の各列の「○」印は各センサの出力パターンが当該条件に該当することを示しており、「-」印はそのパターンが当該条件には該当しないことを示している。また、「判定結果」の欄には、各

条件によるジャム判定を行うことで、ジャムなし、またはジャム発生を正しく判定することができる場合には「○」を、誤った判定をしてしまう場合には「×」を付している。このように、比較例の装置においては正しく検出することのできないパターンのジャムが存在するのに対して、この実施形態の装置では、いずれのパターンのジャムであっても、正常な場合とは区別して、正しく検出することが可能となっている。

【0056】

すなわち、この実施形態では、条件1によって、(A-3)のジャム、つまりシート長さ L_s が位置P1およびP2の間隔より長く、かつ、シート先端 H_s が位置P2およびP3の間にあるときに発生したジャムを検出することができる。また、条件2によって、(A-4)および(B-4)のジャム、つまりシート先端 H_s が位置P2およびP3の間にあるときに発生したジャムを検出することが可能である。また、条件3によって、(A-3)および(B-3)のジャム、つまりシート先端 H_s が位置P2およびP3の間にあるときに発生したジャムを検出することが可能である。さらに、条件4によって、(A-2)および(B-2)のジャム、つまりシート先端 H_s が位置P1より前方にあるときに発生したジャムを検出することが可能である。

【0057】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態では説明を省略しているが、動作の安定を図り誤判定を防止するため、各センサ出力についてノイズまたはチャタリングに対する対策を設けるようにしてもよい。このような対策は、例えば、各センサとCPU101との間の信号線にシュミットトリガ特性を有するバッファを介挿することにより実現が可能である。

【0058】

また、例えば、上記した実施形態では、シートSおよびその表面のトナーに熱と圧力とを加えながらシートSを搬送する定着ユニットに本発明を適用しているが、本発明を適用することのできるのは定着ユニット9に限定されるものではな

い。例えば、ゲートローラ 81 や、二次転写領域 TR2 においてシート S に画像を転写しつつ定着ユニット 9 に向けて送り出す中間転写ベルト 71 も、シート S を所定方向に搬送する本発明の「搬送手段」としての機能を備えている。これらにおいてもシート S の巻き付きによるジャム発生のおそれがあるので、これらに本発明を適用すれば、各部でのジャムの発生を検出することが可能となる。この場合において、1 つのセンサの出力信号を複数の「搬送手段」でのジャム検出に用いることが可能である。

【0059】

また、上記した実施形態は、4 色のトナーによるフルカラー画像を形成可能な画像形成装置であるが、本発明はこのような装置に限らず、例えばブラック色トナーに対応した現像器のみを備え、モノクロ画像を形成する画像形成装置に対しても適用が可能である。また、上記実施形態は、ホストコンピュータからの画像信号に対応した画像を形成するプリンタとしての画像形成装置であるが、これ以外にも、複写機、ファクシミリ装置など他の画像形成装置に対しても、本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 この発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図である。
- 【図 2】 図 1 の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。
- 【図 3】 この画像形成装置の定着ユニットを示す図である。
- 【図 4】 センサ出力を示す第 1 のタイミングチャートである。
- 【図 5】 センサ出力を示す第 2 のタイミングチャートである。
- 【図 6】 センサ出力を示す第 3 のタイミングチャートである。
- 【図 7】 従来技術におけるジャム検出の一例を示す原理図である。
- 【図 8】 比較例におけるセンサ出力を示す第 1 のタイミングチャートである。
- 【図 9】 比較例におけるセンサ出力を示す第 2 のタイミングチャートである。
- 【図 10】 この実施形態および比較例におけるジャム判定の結果を比較した図である。

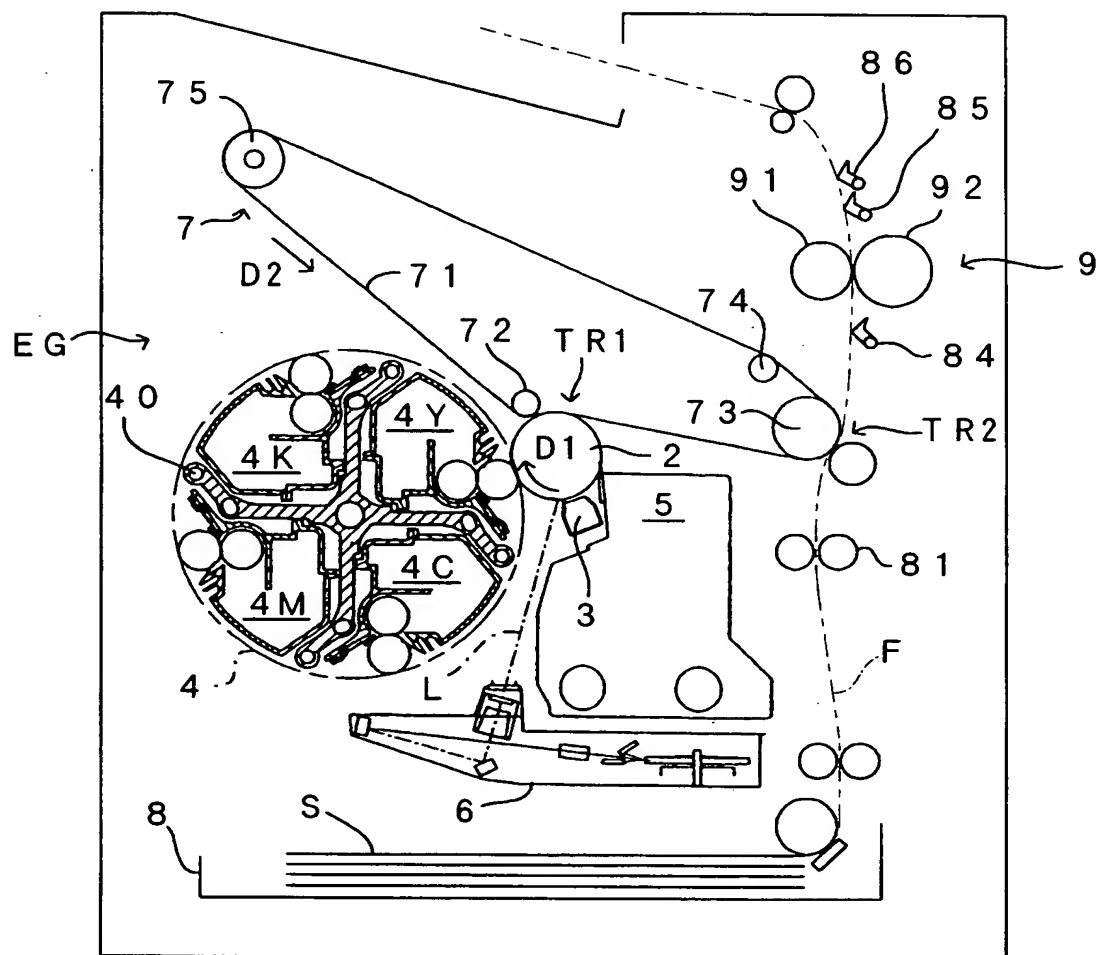
【図 11】 従来技術におけるジャム検出の一例を示す原理図である。

【符号の説明】

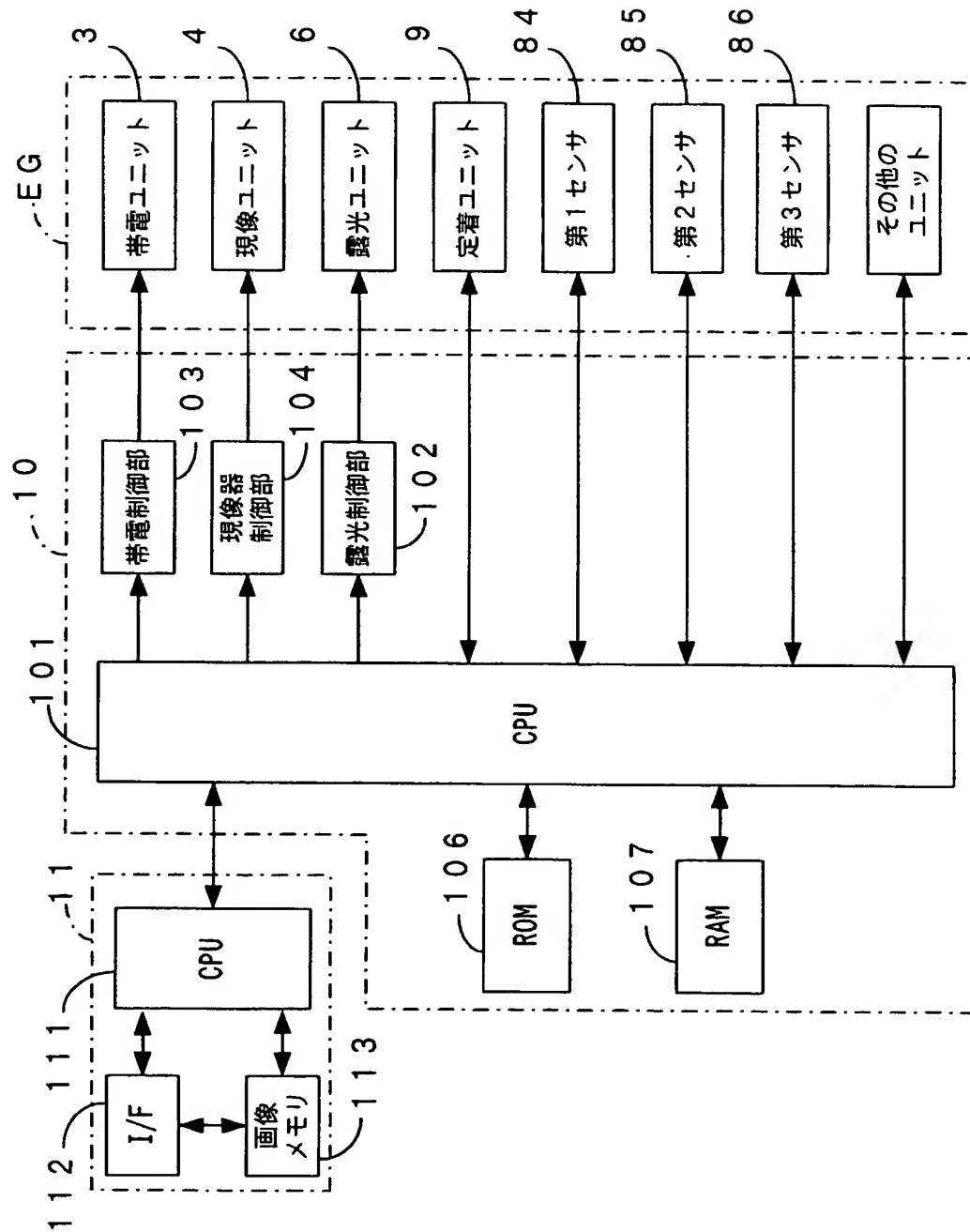
2…感光体、 4…現像ユニット、 9…定着ユニット（搬送手段、定着器）
、 71…中間転写ベルト、 81…ゲートローラ、 84～86…第1～第3
センサ（第1～第3検出手段）、 91…加熱ローラ、 92…加圧ローラ、
101…CPU（ジャム判定手段）、 F…搬送経路、 P1～P3…第1～第
3検出位置、 S…シート（記録媒体）

【書類名】 図面

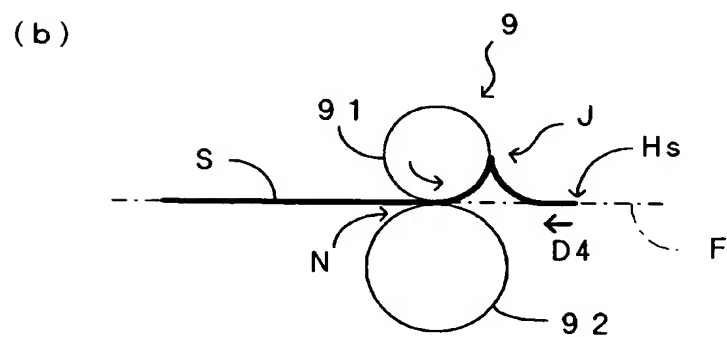
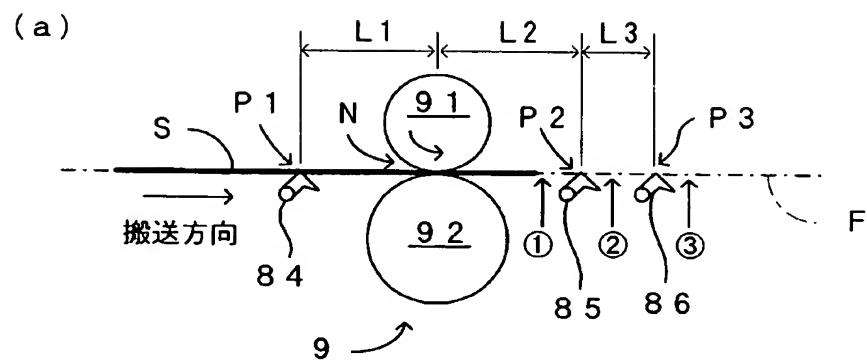
【図 1】



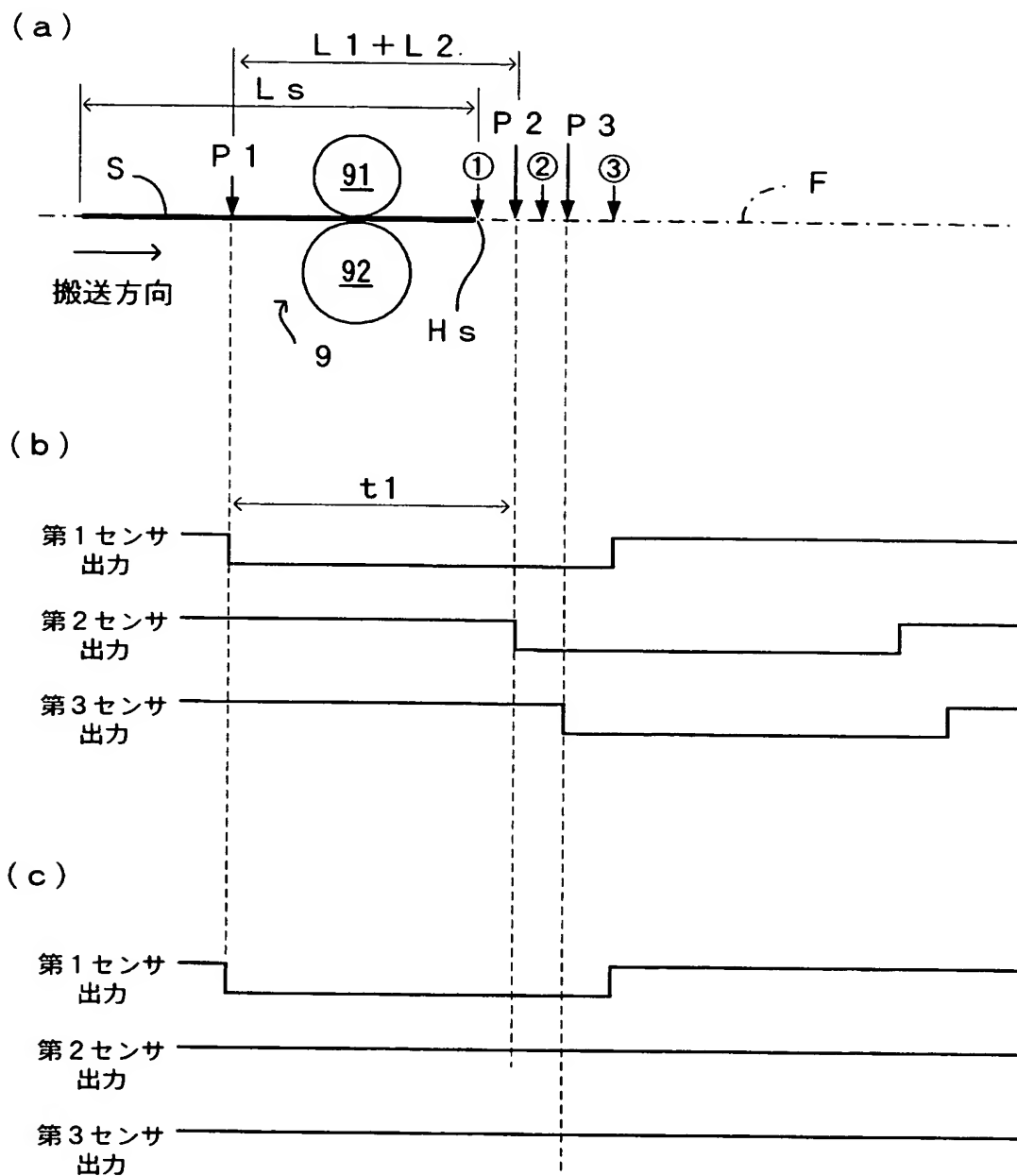
【図2】



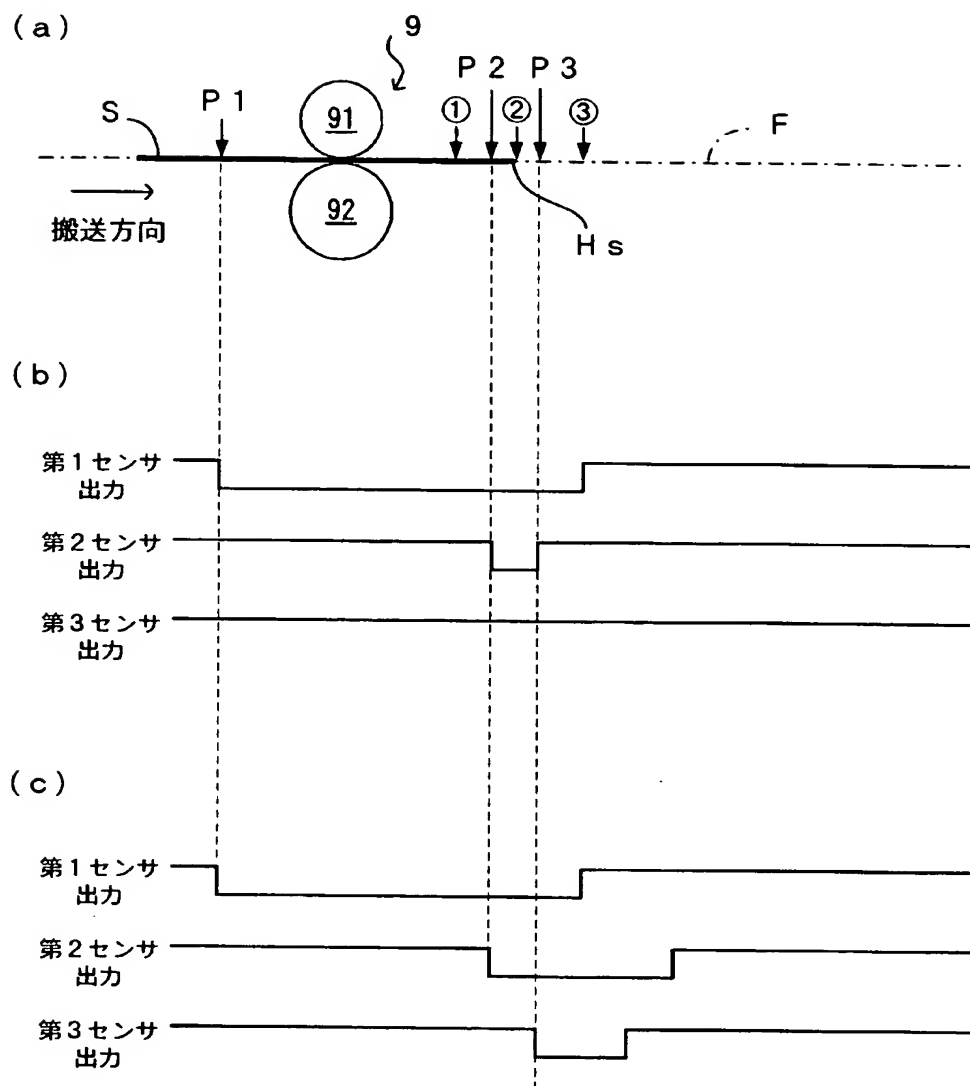
【図 3】



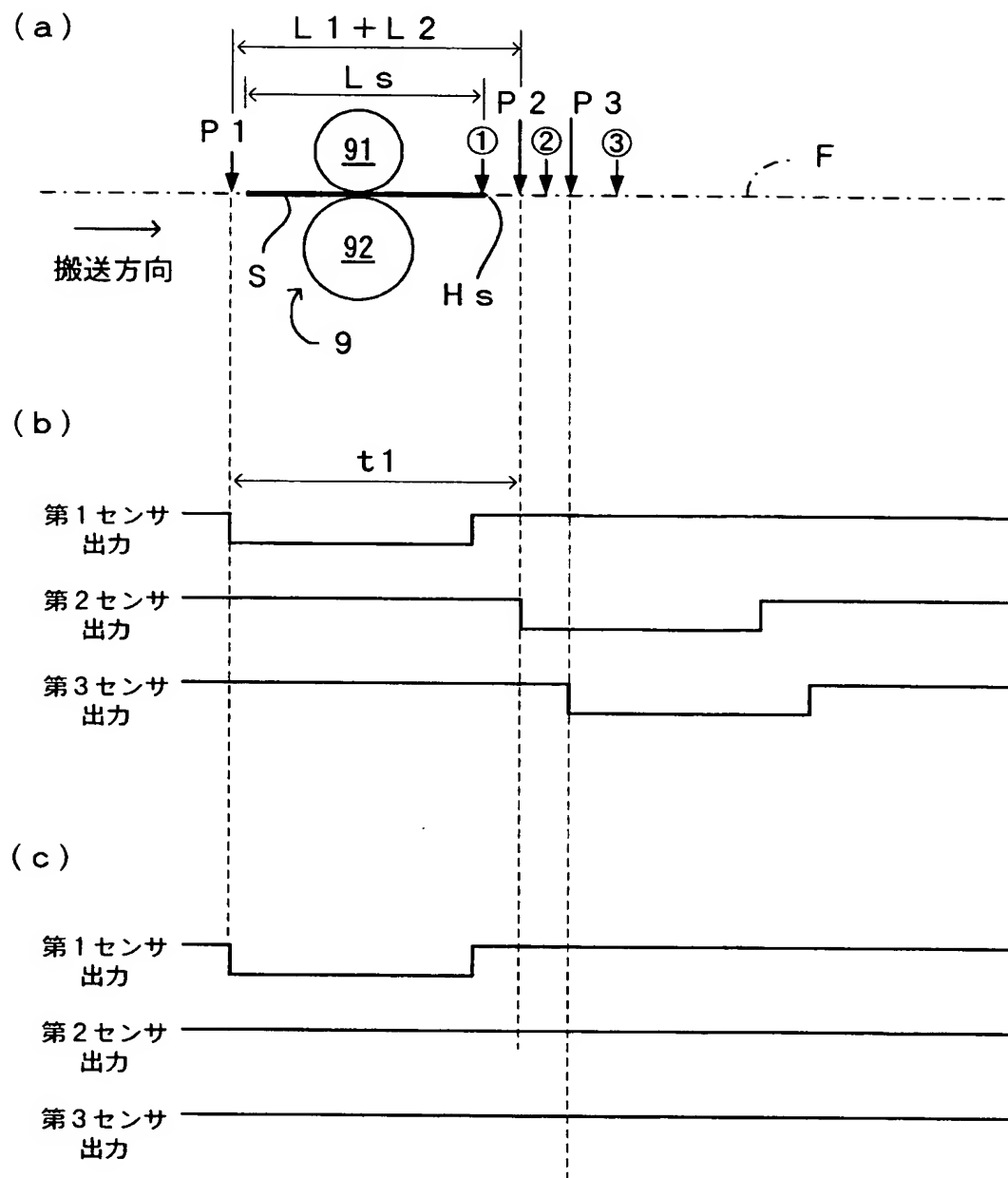
【図 4】



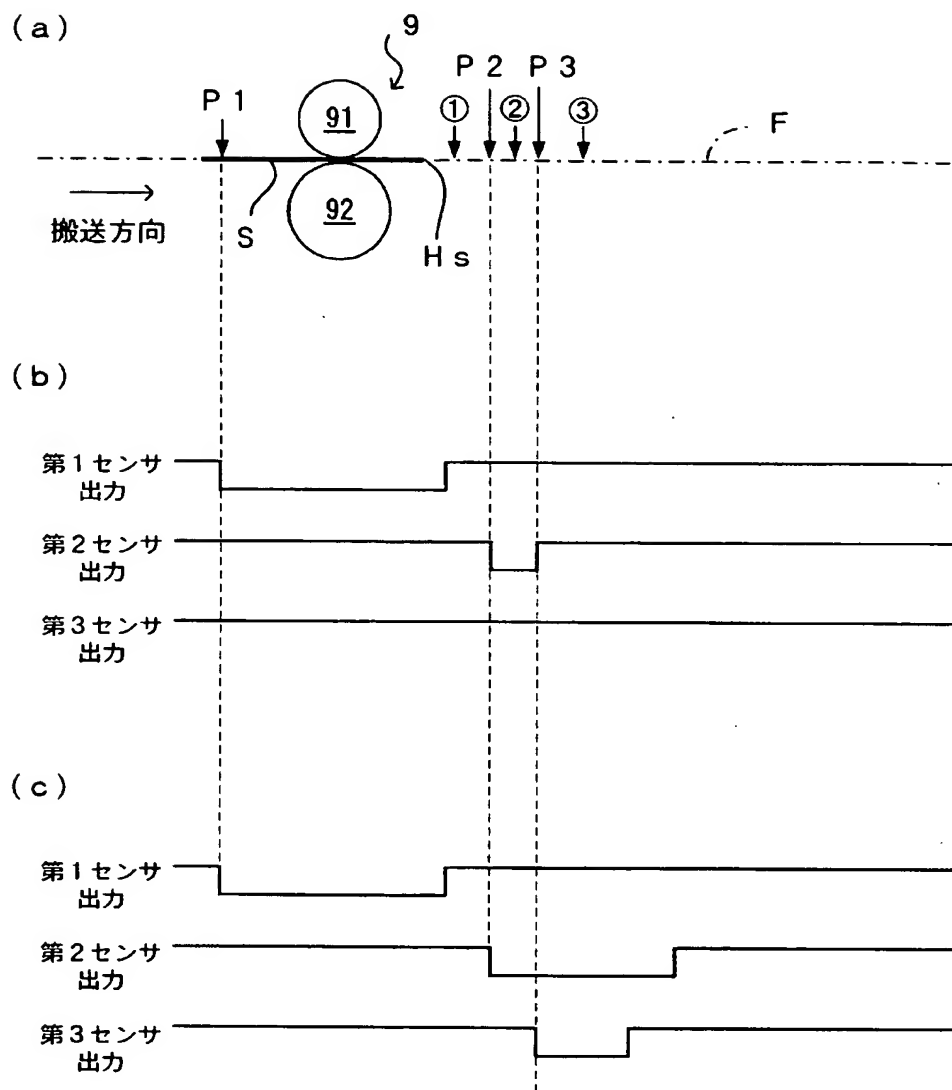
【図 5】



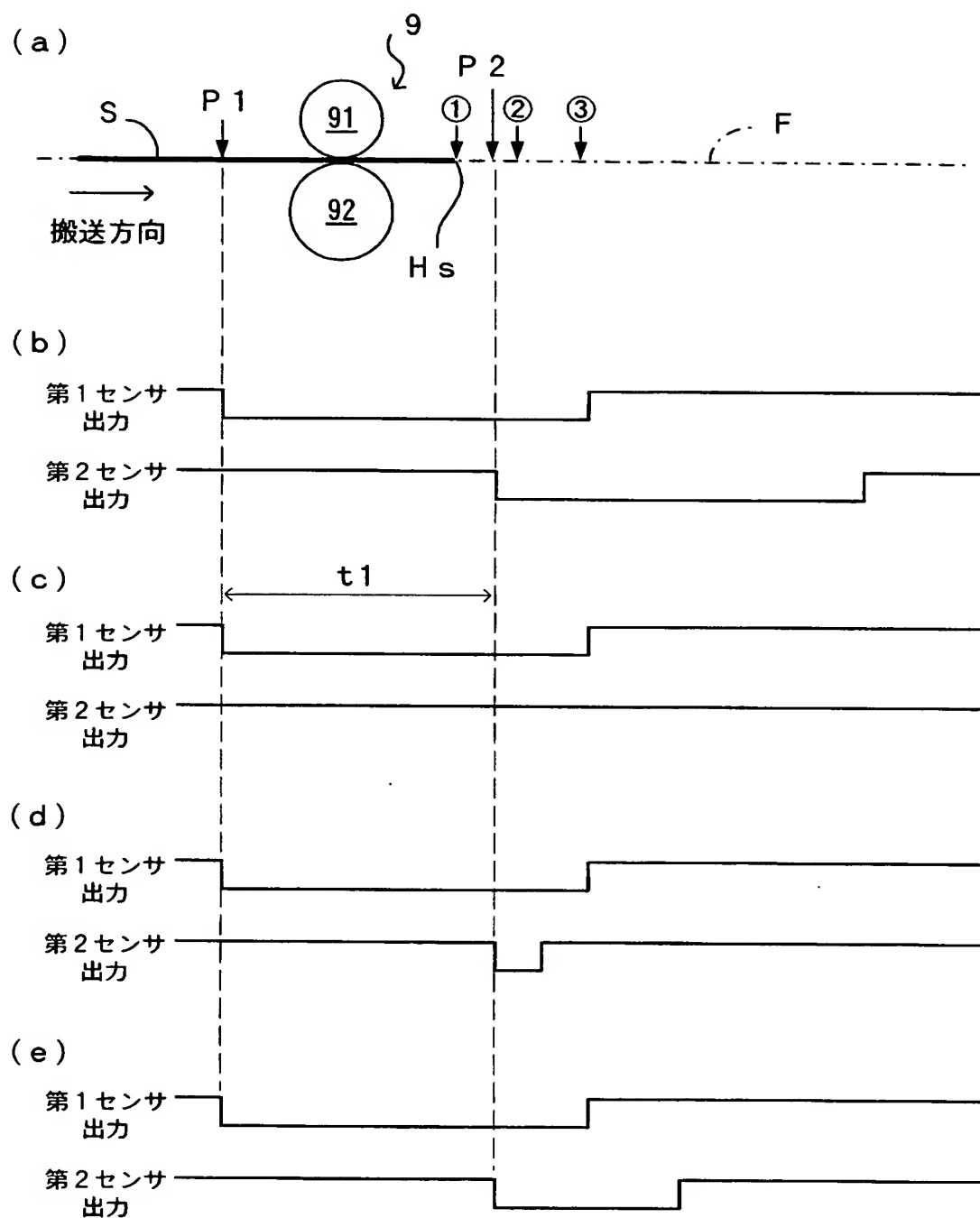
【図 6】



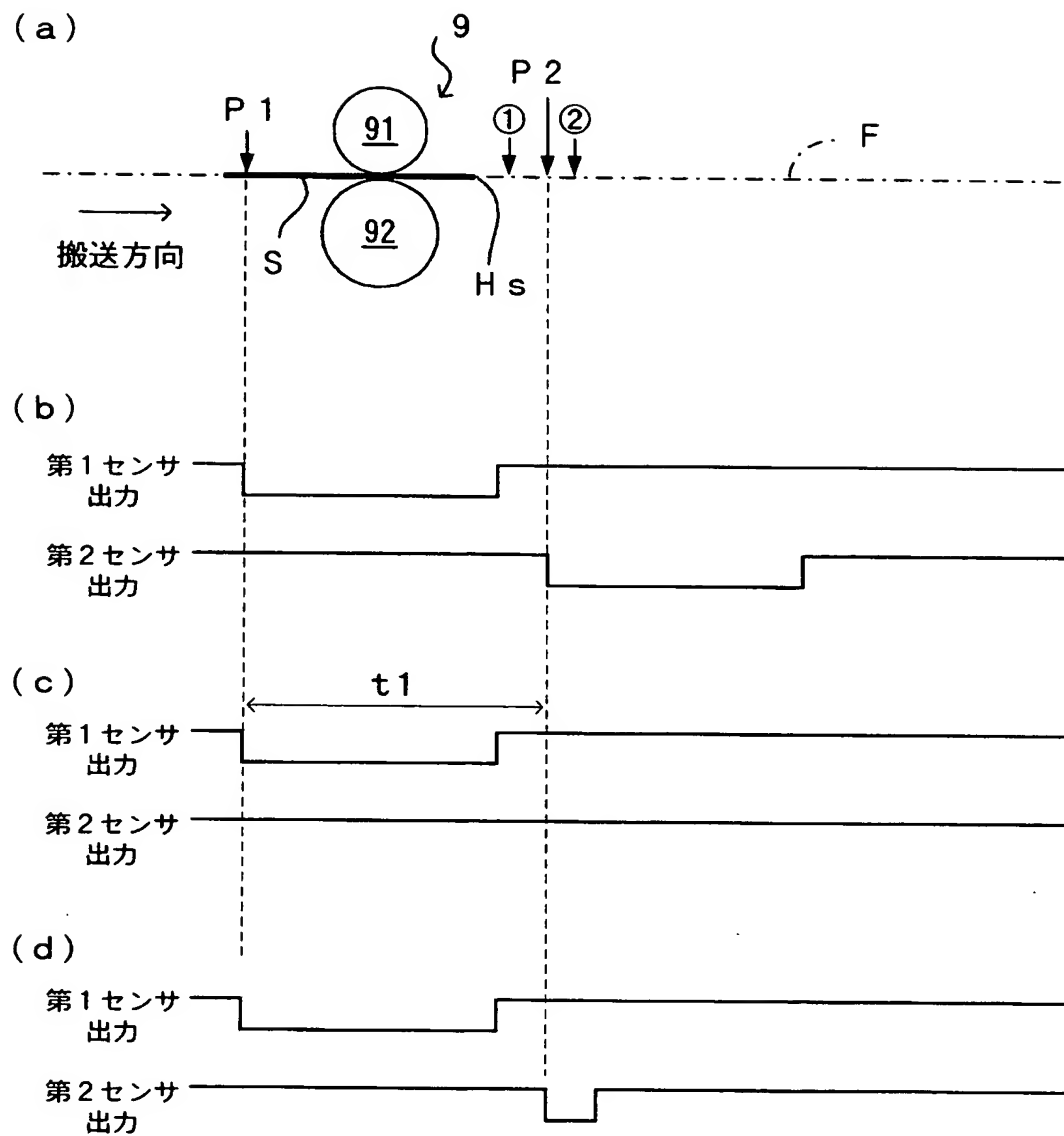
【図 7】



【図 8】



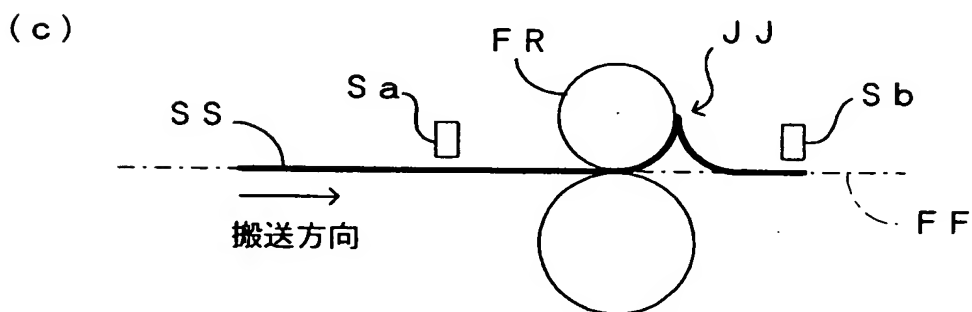
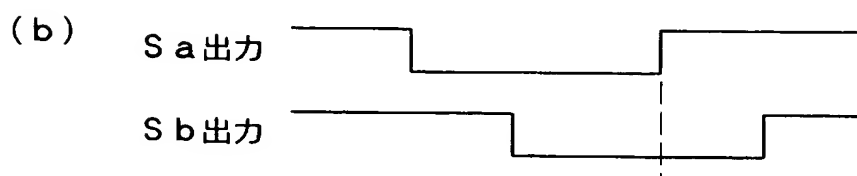
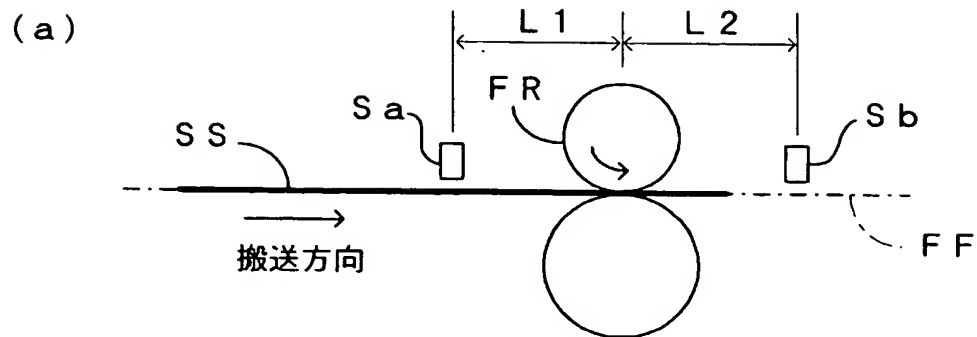
【図 9】



【図 10】

	適用条件	シートの長さ	ジャムのパターン	条件1	条件2	条件3	条件4	判定結果
比較例	センサ 2箇所	長	A-1(正常)	—			—	○
			A-2	—			○	○
			A-3	○			—	○
			A-4	—			—	x
	条件1 +条件4	短	B-1(正常)	—			—	○
			B-2	—			○	○
			B-3	—			—	x
			B-4	—			—	x
本実施形態	センサ 3箇所	長	A-1(正常)	—	—	—	—	○
			A-2	—	—	—	○	○
			A-3	○	—	○	—	○
			A-4	—	○	—	—	○
	条件1 +条件2 +条件3 +条件4	短	B-1(正常)	—	—	—	—	○
			B-2	—	—	—	○	○
			B-3	—	—	○	—	○
			B-4	—	○	—	—	○

【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体のジャムを確実に検出することのできる画像形成装置およびそのジャム検出方法を提供する。

【解決手段】 定着ユニット 9 の前方位置 P 1、後方位置 P 2 および P 3 の 3 箇所で記録媒体であるシート S の有無を検出する。位置 P 1 に設けた第 1 センサの出力がシート有りを示す L レベルの期間内に、位置 P 2 に設けた第 2 センサ出力が L レベルに変化し、同期間内に再び H レベルに変化したときは、シート先端 H s が位置 P 2 後方の位置②から搬送方向とは逆に進んだものとして、ジャムと判定する。同様に、第 2 センサの出力がシート有りを示す L レベルの期間内に、位置 P 3 に設けた第 3 センサ出力が L レベルに変化し、同期間内に再び H レベルに変化したときも、ジャムと判定する。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 7 9 3 8 8
受付番号	5 0 2 0 1 9 8 3 7 9 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 1 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月27日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 7 9 3 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社